

**THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

In re the Application of : Yuji NOMURA

Filed : Concurrently herewith  
For : METHOD FOR ALLOCATING NETWORK....  
Serial No. : Concurrently herewith

March 22, 2001

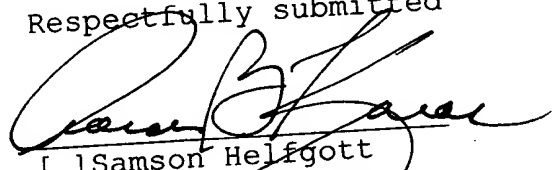
Assistant Commissioner of Patents  
Washington, D.C. 20231

**SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT**

S I R:

Attached herewith are Japanese patent application No.  
2000-335925 of November 2, 2000 whose priority has been claimed  
in the present application.

Respectfully submitted

  
[ ] Samson Helfgott  
Reg. No. 23,072  
[X] Aaron B. Karas  
Reg. No. 18,923

HELFGOTT & KARAS, P.C.  
60th FLOOR  
EMPIRE STATE BUILDING  
NEW YORK, NY 10118  
DOCKET NO.: FUJH 18.479  
BHU:priority

Filed Via Express Mail  
Rec. No.: EL522402441US  
On: March 22, 2001  
By: Brendy Lynn Belony  
Any fee due as a result of this paper,  
not covered by an enclosed check may be  
charged on Deposit Acct. No. 08-1634.

#4  
J1046 U.S. PTO  
09/815551  
03/22/01

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

J1046 U.S. PTO  
09/815551  
03/22/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2000年11月 2日

出 願 番 号

Application Number:

特願2000-335925

出 願 人

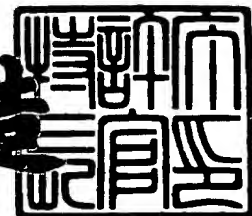
Applicant(s):

富士通株式会社

2001年 1月26日

特 許 庁 長 官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3001580

【書類名】 特許願

【整理番号】 0051596

【提出日】 平成12年11月 2日

【あて先】 特許庁長官 及川 耕造 殿

【国際特許分類】 H04L 12/46  
H04L 12/28  
H04L 12/66  
H04L 29/08

【発明の名称】 ネットワーク共有帯域割当て方法及びこれを用いるネットワークシステム

【請求項の数】 5

【発明者】  
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通株式会社内  
【氏名】 野村 祐士

【特許出願人】  
【識別番号】 000005223  
【氏名又は名称】 富士通株式会社

【代理人】  
【識別番号】 100094514  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 林 恒▲徳▼

【代理人】  
【識別番号】 100094525  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 土井 健二

【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 030708  
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9704944

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 ネットワーク共有帯域割当て方法及びこれを用いるネットワークシステム

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のノードにそれぞれパケットスイッチを備えて構成される拠点接続ネットワークと、前記複数のノードにアクセス回線を通して接続され、それぞれホストあるいはネットワークから構成される複数のユーザ拠点とを有するネットワークシステムにおける共有帯域割当て方法であって、

前記複数のユーザ拠点に関し、一のユーザ拠点が前記拠点接続ネットワークを経由して、別のユーザ拠点に接続される場合、前記一のユーザ拠点と前記拠点接続ネットワークを接続するアクセス回線帯域を最低帯域として、

前記一のユーザ拠点と別のユーザ拠点との間を相互接続するために必要十分となる帯域を算出し、

該算出された帯域に基づき、前記複数のノードに帯域を割当ててことを特徴とするネットワーク共有帯域割り当て方法。

【請求項 2】 請求項 1 において、

さらに、前記複数のユーザ拠点を接続するパスのうち集約する候補が複数存在する場合、割り当てられる帯域が小さいユーザ拠点に関してパスを集約することを特徴とするネットワーク共有帯域割り当て方法。

【請求項 3】 請求項 1 または 2 において、

前記拠点接続ネットワーク内に、サーバを備え、

該サーバにおいて、前記集約パスおよび集約帯域の計算を行い、

予約可能なリソースが前記拠点接続ネットワーク内に存在する場合は、前記サーバは行きまたは帰りの帯域割り当てメッセージ中に各中継ノードにおいて集約するパスを指示する情報を含めることを特徴とするネットワーク共有帯域割り当て方法。

【請求項 4】

複数のノードにそれぞれパケットスイッチを備えて構成される拠点接続ネット

ワークと、

前記複数のノードにアクセス回線を通して接続され、それぞれホストあるいはネットワークから構成される複数の拠点とを有し、

前記複数の拠点に関し、一の拠点が前記拠点接続ネットワークを経由して、別の拠点に接続される場合、前記一の拠点と前記拠点接続ネットワークを接続するアクセス回線帯域を最低帯域として、前記一の拠点と別の拠点との間を相互接続するために必要十分となる算出された帯域に基づき、前記複数のノードに帯域が割当てられていることを特徴とするネットワークシステム。

【請求項 5】請求項 4 において、

さらに、前記拠点接続ネットワーク内に、サーバを備え、

該サーバにおいて、前記集約パスおよび集約帯域の計算を行い、

予約可能なリソースが前記拠点接続ネットワーク内に存在する場合は、前記サーバは行きまたは帰りの帯域割り当てメッセージ中に各中継ノードにおいて集約するパスを指示する情報を含めることを特徴とするネットワークシステム。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は I P (Internet Protocol) や M P L S (Multi Protocol Label Switching) などパケットスイッチを利用したネットワーク共有帯域割当て方法及びこれを用いるネットワークシステムに関する。

【 0 0 0 2】

【従来の技術】

M P L S ネットワークや I P ネットワークにおける R S V P (Resource Reservation Protocol) を利用した帯域確保技術は、入口ノード、出口ノード、中継ノードの 3 種類のノードから構成され、それぞれのノードがリンクによって接続されているネットワークで利用される。

【 0 0 0 3】

このネットワーク上の入口から出口に至る、ある経路上で帯域を確保する場合、帯域を確保するプロトコルを利用し、リンク毎に同じ帯域を確保する。この帯

域が確保された経路のことを以降の説明においてパスと呼ぶ。

【 0 0 0 4 】

従来の帯域設定は、LDP (Label Distribution Protocol) や RSVP などの、帯域を確保するプロトコルのメッセージ中に要求帯域に関する情報を入れ、入口ノードと出口ノード間でメッセージを往復させることで、パスの設定が行われる。複数本のパスを設定する場合は、個別にパス毎に帯域を割り当てる。

【 0 0 0 5 】

このように拠点間で帯域を確保した通信を行う場合、従来方法ではパス単位で固定的に帯域を設定してしまう。このために発側拠点が接続されている入口ノードから着側拠点が接続されている出口ノードに対して、利用する可能性のある最大帯域を使ってパスを設定することになる。

【 0 0 0 6 】

例えば図 1 に示す従来の問題を説明するネットワーク構成例の場合、拠点 A から複数の拠点 B、C、D、E と通信するパスを設定する場合、拠点間通信に必要なパスの帯域は以下のように考えることが出来る。

【 0 0 0 7 】

拠点とネットワークを接続するリンクの持つアクセス回線速度、ゲートウェイ能力あるいはサーバ能力などが要因で決まる利用可能な帯域の上限値が存在すると考え、例えば拠点とネットワークを結ぶアクセス回線帯域が上限値として考えられる。

【 0 0 0 8 】

したがって、発側拠点と着側拠点のアクセス回線帯域のうち低い方の帯域が拠点間通信に必要な十分な帯域である。また、拠点 A から拠点 B、C、D、E の各拠点へは各パス帯域分の通信が発生する可能性があるためネットワーク上ではこれらのパスの帯域確保が必要となる。

【 0 0 0 9 】

すなわち、図 1 の例では拠点 A と拠点 B を結ぶために 4 M の帯域が、拠点 A と拠点 C を結ぶために 3 M の帯域が、拠点 A と拠点 D を結ぶために 2 M の帯域が、そして拠点 A と拠点 E を結ぶために発側拠点の帯域で制約される 5 M の帯域が必要

である。

【0010】

このような観点で図1のネットワークで複数の拠点間を相互接続すると、各拠点間で使われる可能性のある帯域を拠点毎に確保したフルメッシュパスを設定することになり、合計14Mの帯域が必要となる。しかし、これは拠点数の二乗のオーダーでネットワークの帯域資源を必要とすることになり効率が悪い。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

したがって、本発明の目的は、上記の従来方法における拠点数の二乗のオーダーでネットワークの帯域資源を必要とする問題を解決するネットワーク共有帯域割当て方法及びこれを用いるネットワークシステムを提供することにある。

【0012】

本発明のより具体的目的は、企業など特定のグループに属するホストやネットワークから構成される拠点間を相互に接続するIPやMPLSなどのパケットベースのVPN（Virtual Private Network：仮想私設網）において、拠点とネットワークを接続するリンクの持つ、アクセス回線速度、ゲートウェイ能力あるいはサーバ能力などが要因で決まる利用可能な帯域の上限値を他のすべての拠点で共有するために、必要十分なネットワーク内のリンク帯域を算出し、これに基づいてネットワークの帯域を制御する方法およびシステムを提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】

本発明の上記目的を達成する本発明に従うネットワーク共有帯域割当て方法及びこれを用いるネットワークシステムにおける考え方は、拠点間のパスを設定する時、パス毎に帯域資源を確保せず、複数本のパスで共有（アグリゲート）する帯域を確保することである。

【0014】

しかし、このために複数本のパスで確保すべき必要十分な帯域を求めること、および複数本にアグリゲート可能なパスを求めることが必要である。より具体的には拠点とネットワークを接続するリンクの持つアクセス回線速度、ゲートウェ



イ能力あるいはサーバ能力などの要因で決まる利用可能な帯域の上限値および上限値を共有（アグリゲートあるいは集約）するパスを、中継ノードに把握させることが必要である。

【 0 0 1 5 】

かかる必要性を満たし従来の問題を解決する本発明に従うネットワーク共有帯域割当て方法及びこれを用いるネットワークシステムは、

複数のノードにそれぞれパケットスイッチを備えて構成される拠点接続ネットワークと、前記複数のノードにアクセス回線を通して接続され、それぞれホストあるいはネットワークから構成される複数のユーザ拠点とを有するネットワークシステムを対象とする。

【 0 0 1 6 】

そして、前記複数のユーザ拠点に関し、一のユーザ拠点が前記拠点接続ネットワークを経由して、別のユーザ拠点に接続される場合、前記一のユーザ拠点と前記拠点接続ネットワークを接続するアクセス回線帯域を最低帯域として、

前記一のユーザ拠点と別のユーザ拠点との間を相互接続するために必要十分となる算出し、この算出された帯域に基づき、前記複数のノードに帯域を割当ててことを特徴とする。

【 0 0 1 7 】

上記従来の問題を解決する本発明に従うネットワーク共有帯域割当て方法及びこれを用いるネットワークシステムの好ましい一の態様として、さらに、前記複数のユーザ拠点を接続するパスのうち集約する候補が複数存在する場合、割り当てられる帯域が小さいユーザ拠点に関してパスを集約することを特徴とする。

【 0 0 1 8 】

また、上記従来の問題を解決する本発明に従うネットワーク共有帯域割当て方法及びこれを用いるネットワークシステムの好ましい一の態様として、

前記拠点接続ネットワーク内に仮想的な拠点を配置し、ユーザが利用するホストや他ネットワークとのゲートウェイが前記拠点接続ネットワークに存在する場合、前記仮想的な拠点をユーザ拠点として帯域割り当てを設定することを特徴とする。

## 【 0 0 1 9 】

さらにまた、上記従来の問題を解決する本発明に従うネットワーク共有帯域割当て方法及びこれを用いるネットワークシステムの好ましい一の態様として、前記ユーザ拠点が存在しなくなった時、パスを削除して、削除されるパスと同一の集約パスIDを有する他のパスの集約帯域に関し、着拠点と発拠点のいずれで集約しているかを求め、いずれでも集約していない場合は、着拠点と発拠点のいずれが一致するパス同士で新たな集約関係を構築し、着拠点と発拠点のいずれかで集約している場合で、大きい拠点帯域で集約している時は、集約関係を解消し、新たに拠点帯域が少ない集約帯域を求めることを特徴とする。

## 【 0 0 2 0 】

さらに、上記従来の問題を解決する本発明に従うネットワーク共有帯域割当て方法及びこれを用いるネットワークシステムの好ましい一の態様として、前記アクセス回線帯域が変更された場合で、集約帯域が着・発帯域と異なる場合、若しくは着・発帯域の大小関係が変化する場合、新たに集約するパスと集約帯域を求めることを特徴とする。

## 【 0 0 2 1 】

また、上記従来の問題を解決する本発明に従うネットワーク共有帯域割当て方法及びこれを用いるネットワークシステムの好ましい一の態様として、前記拠点接続ネットワーク内に、サーバを備え、このサーバにおいて、前記集約パスおよび集約帯域の計算を行い、予約可能なリソースが前記拠点接続ネットワーク内に存在する場合は、前記サーバは行きまたは帰りの帯域割り当てメッセージ中に各中継ノードにおいて集約するパスを指示する情報を含めることを特徴とする。

## 【 0 0 2 2 】

さらにまた、上記従来の問題を解決する本発明に従うネットワーク共有帯域割当て方法及びこれを用いるネットワークシステムの好ましい一の態様として、前記サーバが、前記帯域割り当てメッセージが経由する中継ノードを指定することを特徴とする。

## 【 0 0 2 3 】

本発明の特徴は、以下に図面に従い説明される発明の実施の態様から更に明ら

かになる。

【 0 0 2 4 】

【発明の実施の形態】

以下に、図面に従い本発明の実施の形態を説明する。なお、図に示される実施の形態例は、本発明の理解のためのものであって、本発明の保護の範囲がこれに限定されるものではない。

【 0 0 2 5 】

ここで、本発明理解の容易化のために、本発明の解決原理を具体的実施の形態例に先立って説明する。

【 0 0 2 6 】

本発明の出発は図 1 に示した複数の拠点 A ～ E の各拠点がネットワーク 1 0 0 に接続するためのアクセス回線を持ち、このアクセス回線の帯域に上限が存在するという認識である。すなわち、ある拠点が異なる  $n$  個の拠点と通信する時でも、この拠点から送信（あるいは受信）可能な帯域の合計値は、この回線の上限帯域を超えることがないということである。

【 0 0 2 7 】

ある拠点が通信先として  $n$  個の拠点を持つ場合にも、 $n$  個の拠点宛てのパスがアグリゲート（集合）できるリンクを送信されるトラフィックの最大帯域は、送信元の拠点が持つアクセス回線の上限帯域で制限される。

【 0 0 2 8 】

したがって、本発明の解決原理は、この上限帯域の限界およびアグリゲートできるパスを中継ノードが把握し、複数本のパスをアグリゲートした単位で帯域を確保することにある。これにより、拠点間のパス毎に帯域を割り当てることを回避し、従来方法に比較して拠点間接続に必要とする帯域を少なくする効果が得られる。

【 0 0 2 9 】

方法として図 2 の本発明の原理図に示すように、パス設定に必要なラベル割り当てプロトコルのラベル割当て要求メッセージ内に、発・着拠点の識別子 (ID) とそのアクセス回線帯域および、集約可能なパスを示すグループ ID を運ぶ。図

2に示す例において、A 1, B 1が拠点IDである。更に、G 1はグループID, B a 1, B b 1は、拠点のアクセス回線帯域である。

【0030】

そして、メッセージが通過する各ノードにおいて前記のID情報を用いて複数パスに対する帯域を割り当て、あるいは、ネットワーク内に共通に置かれるサーバが、各ノードに対して集約するパスとその集約帯域を指示する機能を持つ帯域割当てメッセージを、発側拠点を入口として、中継ノードで中継しながら着側拠点に向けて送信する。

【0031】

このために、各ノードあるいは上記サーバは以下の機能を持つ様に構成される。

【0032】

A) 入口ノード(LER 1)では発側拠点の持つアクセス回線帯域(以下、発帯域) 5Mを把握する、B) 出口ノード(LER 2~5)ではそれぞれの着側拠点の持つアクセス回線帯域(以下、着帯域) 4M、3M、2M、8Mを把握する、C) 発・着帯域をラベル割当プロトコルで運ぶ、さらに前記プロトコルで運ばれる発・着帯域の情報をパス管理テーブルに追加する、更に既存のパス管理テーブルとラベル割当プロトコルに含まれる情報から、複数のパス(集約パス)に対して帯域を計算しリンクに割り当てる。

【0033】

これらの機能を利用して、各ノードでは、以下の処理工程により集約帯域を決定する。

ノードに新たなパスのラベル割当応答メッセージが到着すると、アクセス回線帯域のうち、発・着側のいずれか少ない方をパス要求帯域とする。

【0034】

同一グループIDに属する既存のパスのうち、同一の発あるいは着拠点IDを持つパスを検索する。そして、同一IDが見つかった場合、既存の集約パスが確保している帯域(集約帯域)とパス要求帯域との和を求める。

【0035】

前記の同一の発あるいは着拠点 I D を持つパスの検索において、発拠点 I D が一致した場合は発拠点帯域と比較し、着拠点 I D が一致した場合は着拠点帯域と比較し、いずれの場合も小さい方を新たな集約帯域とする。そして、パス管理テーブルに新たなパスを登録し、集約帯域を更新していく。

## 【 0 0 3 6 】

図 3 は、上記本発明の解決原理に従う実施の形態例であって、ユーザ拠点 A ～ E は、それぞれ図示のような上限速度 5 M、4 M、3 M、2 M 及び 8 M を持つアクセス回線であって、M P L S のラベルスイッチネットワーク 1 0 0 に接続されている場合を考える。

## 【 0 0 3 7 】

図 4 は、図 3 の動作に対応するパス管理テーブルの内容を示す図である。このパス管理テーブルは、各中継ノード L S R 6、7 に置かれるか、あるいは先に説明した様に、ラベルスイッチネットワーク 1 0 0 に共通の図示しないサーバに置かれる。

## 【 0 0 3 8 】

この図 3 に示す実施の形態例では、高々 1 つの拠点を発拠点として複数拠点を着拠点とした場合、もしくは複数拠点を発拠点として高々 1 拠点を着拠点とした場合に適用する場合を考える。

## 【 0 0 3 9 】

また、上限速度はアクセス回線の帯域で決められるが、ゲートウェイ装置の上限速度や拠点到含まれるサーバなどの上限速度で決められても良い。以下、いずれの実施形態においても同様である。

## 【 0 0 4 0 】

今、拠点 A は 5 M のアクセス回線帯域でラベルスイッチネットワーク 1 0 0 のエッジノードである L E R (Label Edge Router) 1 に接続されている。以下拠点 B から E に関しても同様である。

## 【 0 0 4 1 】

ラベルスイッチネットワーク 1 0 1 はエッジに位置する L E R 2 ～ 5 とコアを構成する L S R (Label Switch Router) 6、7 から構成されている。M P L S

のパス(L S P : Label Switched Path)を設定するプロトコルとしてL D P (Label Distribution Protocol)を使用しているとする。

【 0 0 4 2 】

拠点Aから拠点B, C, D, Eのパスを接続するためのL S Pの設定を、拠点Aから拠点BへのL S Pの設定から始めたと想定する。

【 0 0 4 3 】

[拠点Aから拠点Bへのパス設定]

拠点Aから拠点Bへのパス設定のために、L D Pなどのラベル割当プロトコルが送信されるが、これに先立ち、拠点AのグループIDとして拠点Aから拠点Eを持つグループのID「G-1」、L E R 1に接続されている拠点Aとの回線帯域を「5M」、及び拠点Aの識別子「A」がL E R 1に事前に与えられる。

【 0 0 4 4 】

これ等の情報は、ラベルスイッチネットワーク100の所有者が拠点Aの所有者である顧客とネットワークの利用契約を結んだ際に知ることが出来る。これがL E R 1に設定される。拠点B～拠点Eが接続されるL E R 2～L E R 5に関しても同様である。

【 0 0 4 5 】

今、拠点Aと拠点Bとの接続が必要になり、L E R 1からL E R 2に向けてL D Pメッセージが送信される。このメッセージ中に拠点Aの情報としてあらかじめ与えられた情報からグループID「G-1」、発拠点ID「A」、発帯域「5M」が格納される。

【 0 0 4 6 】

このL D PメッセージはL S R 6, L S R 7を経由し、一旦L E R 2に届く。L D Pプロトコルはメッセージが往復することで各L S Rで利用するラベルを割り当てるために、L E R 2からL E R 1に向けて帰りのメッセージが送信される。

【 0 0 4 7 】

この時、L E R 2でもL E R 1と同様に、拠点BのグループIDとして拠点Aから拠点Eを持つグループのID「G-1」、L E R 2に接続されている拠点B

との回線帯域「4M」、拠点Bの識別子「B」がLDPメッセージに格納され、送信される。

【0048】

この時、LER7ではLSR2とのリンク間での帯域を割当ててるが、これは図5の動作フローに帯域割当て手順を示すように、以下の各ノードに共通の処理工程からなる手順によって算出される。

【0049】

図5において、ノードにおいて他のノードから帯域割り当てメッセージを受けると（処理工程P1）、発側帯域（5M）と着側帯域（4M）とを比較する（処理工程P2）。

【0050】

この比較によりアクセス回線帯域のうち、発・着側のいずれか少ない方を「パス要求帯域」とする（処理工程P3または処理工程P4）。図3の例では、発帯域>着帯域の関係にあるので、着帯域をパス「パス要求帯域」とする（処理工程P3）。

【0051】

ついで、同一グループIDに属する既存パスのうち、同一の発拠点あるいは着拠点IDを持つパスを検索する（処理工程P5、P6）。同一のIDが見つかった場合（処理工程P5、P6、Yes）、次の処理工程P7に進む。

【0052】

見つからない場合（処理工程P5またはP6、No）は、「パス要求帯域」をリンク帯域とする（処理工程P8）。

【0053】

処理工程P7において、既存パスが確保している帯域（集約帯域）とパス要求帯域との和を仮集約帯域とする。

【0054】

さらに、発拠点IDが一致する既存パスが存在する場合（処理工程P9、Yes）は発帯域と比較し（処理工程P10）、着拠点IDが一致した場合（処理工

程 P 9, N o) は着帯域と比較する (処理工程 P 1 1)。いずれの場合も小さい帯域を仮集約帯域に更新する。

【 0 0 5 5】

この更新された仮集約帯域と集約帯域を比較し (処理工程 P 1 2)、異なる場合 (処理工程 P 1 2, Y e s) には、既存パスの集約パス I D を求め、同一集約パス I D を持つ全ての既存パスエントリの集約帯域を仮集約帯域に置換する (処理工程 P 1 3)。したがって、リンク帯域 = 仮集約帯域となる (処理工程 P 1 4)。

【 0 0 5 6】

一方、仮集約帯域と集約帯域が同一の場合には何もしない (処理工程 P 1 2, N O)。

【 0 0 5 7】

ついで、パス管理テーブルに新たなパスのエントリを追加し (処理工程 P 1 5)、処理を終了する。

【 0 0 5 8】

パス管理テーブルへのパスのエントリは以下の情報要素から構成される。集約パス I D、集約帯域、メッセージに含まれていたグループ I D、発拠点 I D、発帯域、着拠点 I D、着帯域を有する。また、集約パス I D は、既存パスと集約しなかった場合は新規に集約パス I D を取得し、既存パスと集約した場合は既存パスの集約パス I D を取得する。

【 0 0 5 9】

図 3 に戻り説明すると、ノード L E R 7 では、処理工程 P 2 において、L E R 2 からのメッセージ中に含まれる着側の回線帯域 4 M と発側の回線帯域 5 M を比較し、少ない帯域である 4 M が選ばれる (処理工程 P 3)。

【 0 0 6 0】

さらに、処理工程 P 5 において、既存パスが存在しないため新規の集約パス I D として 1 番 (0 0 0 1) が取得され、集約帯域として 4 M、メッセージに含まれる情報を基に残りの情報要素が埋められ、図 4 A に示すパス管理テーブルに新しいエントリが追加される (処理工程 P 1 5)。



## 【0061】

LER 7での処理が終了すると、メッセージがLSR 6に到着する。そして、上記と同様の処理が行われ、同様にLSR 1でも同様の処理が行われパス設定が完了する。

## 【0062】

[拠点Aから拠点Cへのパス設定]

次に、拠点Aから拠点Cへのパス設定のために、LER 1からLER 3に対してLDPメッセージが送信される。このメッセージ中に拠点Aの情報として、同様の情報が格納され、同様にLER 3からメッセージが返送される。

## 【0063】

この時LER 7ではLSR 3とのリンク間での帯域を割当ててるが、これも先の説明と同様のアルゴリズム（図5の処理工程P 2, P 3, P 4）で算出され、3Mの帯域が割当てられる。

## 【0064】

次に、メッセージはLSR 6に送信される。この時、先に既存パスのエントリ（図4 A）が作成されているために、先の拠点Aと拠点B間の処理とは異なる動作をする。

## 【0065】

すなわち、既存パスエントリに集約帯域が4Mで同一発拠点ID（=A）を持つエントリが存在するため、処理工程P 7～P 10により、新たな集約帯域として5Mが算出される（図4 B, a 参照）。

## 【0066】

さらに、この時、仮集約帯域と集約帯域が異なるので、既存パスエントリの要素が書き換えられ、新規エントリが追加される（図5, 処理工程P 15）。その後は、先の例と同様に最終的にLER 1にメッセージが返送されパス設定が完了する（図4 B, b 参照）。

## 【0067】

[拠点Aから拠点Dへのパス設定]

次に、拠点Aから拠点Dへのパス設定のために、LER 1からLER 4に対して

LDPメッセージが送信され、この中に拠点Aの情報として、先の例と同様の情報が格納され、同様にLER4でメッセージが返送される。

この時LER4ではLSR7とのリンク間での帯域の割当ても同様に2Mが算出され、割当てられる。

【0068】

次に先の例と同様にLSR7に返送されたメッセージを基に集約帯域が算出されるが、集約帯域として算出される5Mは、既存の集約帯域と同一のため、既存エントリに変更は加えられず、新規のエントリが追加されるだけである。その後、最終的にLER1にメッセージが返送されパス設定が完了する。

【0069】

[拠点Aから拠点Eへのパス設定]

さらに、拠点Aから拠点Eへのパス設定も同様に行われる。但し、拠点Eからの要求帯域は、8Mであるが発拠点帯域が5Mであるので、LER5とLSR7の帯域は5Mに制約される。

【0070】

以上により拠点Aから拠点B～拠点Eへのパス設定が終了し、最終的にLER1とLSR6、LSR6とLSR7、およびLSR7とLER2～LER5間の各リンク帯域は図3のように設定されて終了する。

【0071】

次に、上記図3の実施例における集約パスに対する帯域制御の例を図6により説明する。

【0072】

本実施例で拠点A-C, A-B, A-C, A-D, A-Eを結ぶパスがLER1, LER6, LER7の間で集約され、4本の論理パス1～4は仮想的に1本のパスで、この上限帯域が5Mとして帯域制御が行われる。

【0073】

LSR, LERやルータなどネットワークを構成するノードにおける帯域制御の原理は、(1)帯域制御すべきパケットを分類・識別し、(2)識別したパケットに対して流量(帯域)制御を行うことである。

## 【0074】

識別したパケットに対する流量制御(2)として、現在広く利用されているものにリーキーバケット (Leaky Bucket) 方式がある。これは、一定量のバースト発生を許容し、かつ平均流量を保証した流量制御方式である。

## 【0075】

本実施例においてもこのLeaky Bucket方式を利用することで、パケットに対する帯域制御が実現できるため、ここでは、上記(1)の識別方法について例示する。識別はパケットヘッダの情報に基づき行われ、パケットヘッダの構造により実現方法が異なる。

## 【0076】

ここでは、MPLSの場合を取り上げる。MPLSパケットのヘッダはパス設定時に管理主体が自由に値を割当てることが可能である。このため、例えば集約される、異なるパス同士が部分的に共通するヘッダ値を持つIDを設定すれば良い。

## 【0077】

例えば、MPLSヘッダのうちパケット (パス) を識別するために利用されるフィールドは20ビット (bits) である。今、A-B、およびA-Cのパスを利用するMPLSパケットは、それぞれLabel 1, Label 2という異なる20ビットの値となるが、同一の集約パスに属する場合、20ビットのフィールドのうち、例えば前8ビットを集約パス識別用のフィールド、後半12ビットをパス識別用としてそれぞれのLER 1~5, LSR 6, 7が利用する。

## 【0078】

前8ビットは、集約パスIDがそのまま挿入され、後半12ビットをパス固有の値を任意に割当てれば良い。例えば、図3のネットワーク構成の場合、パス設定において以下のような割当てが考えられる。

## 【0079】

図6に示す様に、LER 1からLSR 6、およびLSR 6からLSR 7には今、1本の物理リンク上に4本の論理パス1~4が存在し、それぞれ個別のパスIDおよび集約パスIDが割当てられる。

## 【 0 0 8 0 】

これらの値は物理リンクに固有の値であり、各 L S R では入力物理リンク上のラベルの値と出力物理リンク上のラベル値 I、II は、L S R 6、L S R 7 上でパスを設定するときに対応にマッピングされる。

## 【 0 0 8 1 】

このために L E R 1 から L S R 6 および L S R 6 から L S R 7 の値が必ずしも同じである必要はないが、ここではパス I D は同じ値であり、集約パス I D は異なる値である場合を例として想定する。

## 【 0 0 8 2 】

L E R 1 から L S R 6、L S R 6 から L S R 7 上の集約パス I D はパス 1 から 4 で同一の値となり、それぞれのマッピングは L S R 6 で 0 1 を 0 2 へ変換する。

## 【 0 0 8 3 】

L S R 7 まで集約されたパスは最終的に L S R 7 から L E R 2 - 5 のリンク上では個別の物理リンク上に分離される。これらのリンク上では、集約パスが存在せず、集約パス I D とパス I D の物理リンク上に固有の値として、M P L S ラベル値 III が各 L S R、L E R で認識される。

## 【 0 0 8 4 】

このような状況で帯域制御は、例えば L S R 6 の帯域制御装置では、図 7 に示すように実現される。以下にその内容を説明する。

## 【 0 0 8 5 】

図 7 において、まず、L S R 6 に入力されたパケットはパケット識別・分離装置 2 0 0 に入力され、制御すべき帯域およびそのパケットが処理されるためのキューが識別される。

## 【 0 0 8 6 】

この識別のためには、パスを設定したときの値として集約パス I D テーブル 2 0 1 により集約パス I D を利用すれば良く、M P L S パケットのラベル値 I の上位 8 ビットを調べ、同一集約パス I D、ここでは 0 1 という値を持つパケットを、キュー 1 に挿入する。

## 【 0 0 8 7 】

それ以外の値を持つパケットはここではベストエフォートとして扱われ、これらのパケットは帯域が保証されない、つまり他に出力パケットが存在しない場合にパケットが読み出される、ベストエフォートキュー 5 に挿入される。

## 【 0 0 8 8 】

キュー 1 では、集約帯域として計算された 5 Mbps が保証帯域として、読出し装置 2 0 2 で Leaky Bucket 方式で読み出される。ここでは、Leaky Bucket のパラメータとしてトークンレートが保証帯域の 5 Mbps であればよく、パケットの深さは適当な値で良い。

## 【 0 0 8 9 】

一方、ベストエフォートキュー 5 に挿入されたパケットは、読出し装置 2 0 2 における出力パケットが存在しない場合に読み出されるため、いかなる帯域の保証も存在しない。

## 【 0 0 9 0 】

I P パケットの場合は、M P L S の場合と異なり、パケットのヘッダ値を自由に利用することが出来ないが、ルータでのパケット識別・分離装置 2 0 0 が、1 つのヘッダの値を 1 つのキューに分離・挿入するのではなく、複数のヘッダ値を一つのキューに挿入することで、異なるヘッダ値を持つ集約パスをまとめて帯域制御することが可能である。

## 【 0 0 9 1 】

## 〔第 2 の実施の形態〕

図 8 は、本発明に従う第 2 の実施の形態を説明するためのネットワーク構成の一例であり、ここでは発・着拠点とも複数存在する場合の動作例を示す。

## 【 0 0 9 2 】

図 8 において、ユーザ拠点 A , B , C , D はそれぞれ 5 M , 4 M , 3 M 及び 2 M の上限速度を持つアクセス回線であって、M P L S のラベルスイッチネットワーク 1 0 0 に接続されている場合を考える。

## 【 0 0 9 3 】

今、拠点 A は 5 M のアクセス回線帯域でラベルスイッチネットワーク 1 0 0 の

エッジノードである L E R (Label Edge Router) 1 に接続されている。以下拠点 B から D に関しても同様である。

【 0 0 9 4 】

図 8 において、ラベルスイッチネットワーク 1 0 0 はエッジに位置する L E R 1 - 4 とコアを構成する L S R 5 - 6 (Label Switch Router) から構成されており、M P L S のパス (L S P : Label Switched path) を設定するプロトコルとして L D P (Label Distribution Protocol) を用いるとする。

【 0 0 9 5 】

今、拠点 A から拠点 C、D および拠点 B から拠点 C、D のパスを接続するための L S P の設定を開始するとき、拠点 A から拠点 C への L S P の設定から始めたとする。

【 0 0 9 6 】

[拠点 A から拠点 C へのパス設定]

図 8 において、拠点 A から拠点 C へのパス設定が、第 1 の実施の形態例と同様の手順で行われ、帯域 3 M の予約が L E R 1 と L S R 5、L S R 5 と L S R 6、L S R 6 と L E R 3 との間で行われる。このパスをパス A とする。

【 0 0 9 7 】

この時の設定が図 9 に示す管理テーブルに登録される (図 9 A, a 参照)。

【 0 0 9 8 】

[拠点 A から拠点 D へのパス設定]

次に第 1 の実施の形態と同様の手順で拠点 A から拠点 D へのパス設定が行われ、帯域 2 M の予約が L E R 1 と L S R 5、L S R 5 と L S R 6、及び L S R 6 と L E R 4 との間で行われる。このパスをパス B とする。

【 0 0 9 9 】

同様に図 9 に示す管理テーブルにパス設定が登録される (図 9 A, b 参照)。

【 0 1 0 0 】

[拠点 B から拠点 C へのパス設定]

ここで新たに異なる発拠点である B から拠点 C へのパスの設定を考える。このパスをパス C とする。第 1 の実施の形態の手順に従うと、同一拠点 C 宛てのパス

が既に存在する（図 9 A, a）ため、パス A, B, C は L S R 5 と L S R 6 のリンク上で帯域 5 M に集約される。

## 【 0 1 0 1 】

しかし、例えば拠点 A から拠点 C へのパス A は 3 M の通信と拠点 D へのパス B は 2 M の通信とがある瞬間で発生したとする。このことが拠点 B で感知できないとすると、拠点 B は同時に拠点 C へのパス C で 3 M の通信を発生させることができる。この場合、L S R 5 へ流入するトラフィック量は合計 8 M となる。したがって、L S R 5 では A, B, C 3 本のパスに対して L S R 6 へのトラフィックが 5 M になるように、トラフィックをシェーピングする必要がある。

## 【 0 1 0 2 】

このとき、L S R 5 は単に 8 M を 5 M に削減するような制御をすることになる。しかし、この原因は本来拠点 C の回線帯域が 3 M のところ、拠点 A, 拠点 B からパス A, パス C を使って同時に合計 6 M のトラフィックが発生したためである。これにより、L S R 5 でトラフィックが超過しており、従ってこの 6 M を 3 M に削減する制御を行うことが必要である。

## 【 0 1 0 3 】

すなわち拠点 A から拠点 D 宛てのパス B の 2 M のトラフィックは制御してはならないが、L S R 5 では 3 本のパスを同一に扱うためこの制御が行われれないという問題が生じる。

## 【 0 1 0 4 】

この問題を解決するためには、発拠点もしくは着拠点が同一の集約パスグループを構成する必要がある。

## 【 0 1 0 5 】

例えば、既にパス A, B は、発拠点が同一の集約パスグループを構成しているため、パス C も同一発拠点で集約パスを構成すると、図 1 0 に示すような結果となり、L S R 5 と L S R 6 の間は合計 9 M の集約帯域が必要となる。

## 【 0 1 0 6 】

しかし、これを着拠点でグループ化した場合は、図 1 1 のように 5 M の集約帯域となり、図 1 0 の場合より効率よく集約できる。

## 【 0 1 0 7 】

このように発拠点あるいは着拠点で集約される結果は帯域割当てを求める順番に依存してしまうが、アクセス回線の大小を比較することにより常に効率のよい集約帯域を求めることができる。

## 【 0 1 0 8 】

このように一般にアクセス回線帯域が少ない拠点を同一発拠点あるいは着拠点とする集約パスを構成するのが効率のよい集約方法である。図 1 2 は、この集約方法の手順を示すフローである。ここでは、このフローに従いパス C を設定する。

## 【 0 1 0 9 】

拠点 A, B, C のアクセス回線帯域を比較した場合、拠点 C の帯域が拠点 A および拠点 B よりも小さい。このため、拠点 C を発あるいは着とする集約を選択すべきであることが判定できる（この場合は同一着拠点として拠点 C を持つ集約パスグループを構成する）。

## 【 0 1 1 0 】

図 1 2 において、パス要求帯域を着帯域とする場合（処理工程 P 3）、同一グループに属する着拠点 I D が同一の既存パスに存在する場合（処理工程 P 2 0）で、着拠点 I D が同一の既存パスに関して集約されている場合（処理工程 P 2 2）、あるいは、パス要求帯域を発帯域とする場合（処理工程 P 4）、同一グループに属する着拠点 I D が同一の既存パスに存在する場合（処理工程 P 2 3）で、着拠点 I D が同一の既存パスに関して集約されている場合（処理工程 P 2 4）、これらを一旦解除する（処理工程 P 2 2, P 2 5）。そして、新たにパス A とパス C を集約グループとして同一の集約パス I D を持たせた集約パスとする（処理工程 P 2 6：図 9 B, a, c）。さらに、パス B については集約パス I D を新規に取得する（図 9 B, b）。

## 【 0 1 1 1 】

図 5 に示す第 1 の実施の形態と同様のステップで集約帯域を計算すれば、求める結果を得られる（処理工程 P 2 7～P 2 9）。

## 【 0 1 1 2 】



さらに、パスDが拠点Bから拠点Dへ設定されると最終的には図11の形態で帯域割当てが完了する。

## 【0113】

ここで、上記の第1及び第2の実施の形態の拡張として以下に示す態様においても、本発明の適用が可能である。

## 【0114】

上記の第1及び第2の実施の形態では各拠点はネットワークを拠点間通信に利用するユーザの所有するホストまたはネットワークであった。ここで、拠点間通信に利用するネットワーク内部にユーザが利用するホストまたは外部ネットワークが存在する場合も考えられる。

## 【0115】

例えばユーザがインターネット接続をアウトソーシングした場合、インターネット接続のための拠点はユーザが所有せず、このネットワークの内部に存在する。同様に、アプリケーションをアウトソーシングした場合、アプリケーションサーバがネットワークの内部に存在する。

## 【0116】

このような場合、ユーザが利用するホストやネットワークを仮想的にユーザの所有する拠点とみなし、ユーザに提供するホスト・ネットワークを接続する帯域を仮想的にアクセス回線帯域として捉えることで、第1及び第2の実施の形態と同様に帯域を算出できる。

## 【0117】

また、ある拠点が存在しなくなった場合、その拠点が発・着となるパスはすべて削除する必要がある。これらのパスを削除するとき、同一の集約パスIDを持つ他のパスの集約帯域を再計算する必要がある。

## 【0118】

再計算の方法は第2の実施の形態を応用したものを利用すればよく、着拠点と発拠点のどちらで集約しているかを求める。そして、いずれにおいても集約していない場合は、着・発拠点いずれかが一致するパス同士で新たに集約関係を構築する。

## 【 0 1 1 9 】

どちらかで集約している場合は、拠点帯域が少ない拠点帯域で集約しているかどうかを判定し、その様に集約している場合は変更せずに、拠点帯域が大きい拠点帯域が集約帯域となっている場合は集約関係を解消する。第 2 の実施の形態と同様の方法で、新たに拠点帯域が少ない拠点帯域で集約関係を作る。

## 【 0 1 2 0 】

さらに、別の態様として拠点の持つアクセス回線の帯域が変化することが考えられる。帯域が変化した場合、集約帯域は発または着拠点帯域と同一である場合で着・発帯域の大小関係が変化しない場合は、変化した拠点帯域を利用している集約帯域を変更することで帯域変化の場合を扱うことができる。

## 【 0 1 2 1 】

集約帯域が着・発帯域と異なる場合、もしくは着・発帯域の大小関係に変化が起きる場合は、第 1 または第 2 の実施の形態例のいずれかを利用して既存パスとの関係から新しく集約するパスと集約帯域を求めることで帯域の変化を扱うことができる。

## 【 0 1 2 2 】

さらにまた、第 1 または第 2 の実施の形態において、最終的に算出した集約帯域をリンク帯域として確保する場合、ネットワークの状況によっては、帯域資源が枯渇していて帯域が確保できない場合があり得る。この場合、例えば、現在までに確保できている帯域をそのまま集約帯域として利用してもよいし、帯域確保に失敗した場合は、パスを設定すること自体が失敗しても良い。

## 【 0 1 2 3 】

このとき、帯域割り当てメッセージに別途、帯域が確保できなかったという情報を入れても良く、この場合拠点を保有するユーザが、帯域が枯渇していて品質が保証されないことを知ることができる。

## 【 0 1 2 4 】

また、第 1 または第 2 の実施形態において、拠点の持つアクセス回線の帯域が固定的に決まっていない、もしくは何ら帯域保証の機能がないアクセス回線を持つなど、有効なアクセス回線帯域を持たない場合には、帯域を割り当てることに

意味がなく、ネットワークで割り当てる帯域資源が無駄になってしまう場合がある。

【0 1 2 5】

仮に、発・着拠点の双方が有効なアクセス回線帯域を持たない場合は、集約したパスもやはり有効なアクセス回線帯域を持たないために、単に帯域非保証のベストエフォートクラスとしてパスを設定する。

【0 1 2 6】

また、発・着拠点のどちらか一方が有効なアクセス回線帯域を持たない場合は、有効なアクセス回線帯域を持つ拠点の帯域だけで実施形態 1 または 2 の集約パスの判断方法と集約帯域の算出方法を利用することで、適切な集約帯域を設定することができる。

【0 1 2 7】

さらに、これまでの実施形態では各ノードがそれぞれ各パスを集約するか否かの判定および集約帯域の計算を行っていたが、各ノードでこれらを計算しなくても、ネットワーク内部にこれらを集中して判定・計算するサーバを配置することで同様の帯域割当てを実現することが出来る。

【0 1 2 8】

具体的には、第 1 の実施の形態で仮定した各 L E R が予め知っている情報に加え、各 L E R と L S R の配置トポロジなどのネットワーク構成を知っている場合、発側拠点の L E R に対して、各 L E R , L S R で集約するパスを一意に識別可能な集約パス I D とその集約帯域を含めた新規の帯域割当メッセージを通知する。さらにこのメッセージを着側の L E R へ中継 L S R を経由して送信するように指示する機能および、第 1 及び第 2 の実施の形態のパスの集約判断と帯域を算出する機能をサーバが具備する。これにより各 L E R 、 L S R では集約パス I D および集約帯域情報から拠点間通信用の各パスをどのパスと集約すべきかが一意に判別することが出来、第 1 及び第 2 の実施の形態と同様に実現できる。

【0 1 2 9】

ここで、本発明を適用する更なる別の実施の形態例として図 1 3 に示すようなネットワーク構成の場合に、拠点 A と拠点 B からそれぞれ拠点 C、拠点 D へパス

を設定する時の、集約帯域の求め方を考える。

【 0 1 3 0 】

第 1 及び第 2 の実施の形態の帯域割り当て方法では、ネットワーク内の経路を指定する手段が存在しないため、複数の帯域割り当てメッセージが到着したノード、リンクに関してパスの集約が行われる。

【 0 1 3 1 】

図 1 3 の場合には拠点 A から拠点 D に向かうパスの経路は最短経路を考えた場合でも、L S R 6 を経由するか L S R 7 を経由するか 2 通りが考えられる。また、拠点 B から拠点 D へのパスは最短経路を通ると仮定すると L S R 7、L S R 8 を経由することになる。

【 0 1 3 2 】

ここで、第 2 の実施の形態の考察からすると、拠点 D を着拠点としたパスの集約が効果的な集約帯域となることから、拠点 B から拠点 D への経路と拠点 A から拠点 D への経路がなるべく同一の L S R を経由する経路となることが望ましい。同様のことは、拠点 C を着拠点とする場合でも言える。

【 0 1 3 3 】

以上から、着拠点と発拠点でどちらか小さい方のアクセス回線帯域を持つ拠点を同一拠点として持つようにパスを集約するように、経路制御を行う機能を持つサーバをネットワーク内に配置する。

【 0 1 3 4 】

かかるサーバは各拠点の持つアクセス回線帯域を各 L E R と通信するなどによりして予め知っているとする。

【 0 1 3 5 】

これにより、サーバは拠点 A と拠点 B から拠点 C、拠点 D へパスを設定する必要があることを把握し、第 2 の実施の形態と同様に各拠点の持つアクセス回線帯域の比較を行う。そして、拠点 A と拠点 B からの拠点 C へのパスは L S R 5 および L S R 6 を通るようにして、拠点 D へのパスは L S R 6 および L S R 7 を通るように帯域割当てメッセージを送信するように、送信元の拠点 A および拠点 B に指示する。

【 0 1 3 6 】

帯域割当てメッセージはサーバからの指示通りに各 L S R を経由するがこれは例えば既存の M P L S 技術で利用されている C R - L D P プロトコルや R S V P プロトコルの明示的に経路を指定することが可能なプロトコルを各 L S R , L E R が使うことで実現できる。サーバはこれらのプロトコルの明示的な経路を入口 L E R に指示することで以上の機能が実現可能である。

【 0 1 3 7 】

(付記 1)

複数のノードにそれぞれパケットスイッチを備えて構成される拠点接続ネットワークと、前記複数のノードにアクセス回線を通して接続され、それぞれホストあるいはネットワークから構成される複数のユーザ拠点とを有するネットワークシステムにおける共有帯域割当て方法であって、

前記複数のユーザ拠点に関し、一のユーザ拠点が前記拠点接続ネットワークを経由して、別のユーザ拠点に接続される場合、前記一のユーザ拠点と前記拠点接続ネットワークを接続するアクセス回線帯域を最低帯域として、

前記一のユーザ拠点と別のユーザ拠点との間を相互接続するために必要十分となる算出し、

前記算出された帯域に基づき、前記複数のノードに帯域を割当ててることを特徴とするネットワーク共有帯域割り当て方法。

【 0 1 3 8 】

(付記 2) 付記 1 において、

さらに、前記複数のユーザ拠点を接続するパスのうち集約する候補が複数存在する場合、割り当てられる帯域が小さいユーザ拠点に関してパスを集約することの特徴とするネットワーク共有帯域割り当て方法。

【 0 1 3 9 】

(付記 3) 付記 1 において、

前記拠点接続ネットワーク内に仮想的な拠点を配置し、ユーザが利用するホストや他ネットワークとのゲートウェイが前記拠点接続ネットワークに存在する場合、前記仮想的な拠点をユーザ拠点として帯域割り当てを設定することを特徴と

するネットワーク共有帯域割り当て方法。

【 0 1 4 0 】

（付記 4）付記 1 において、

前記ユーザ拠点が存在しなくなった時、パスを削除して、  
削除されるパスと同一の集約パス ID を有する他のパスの集約帯域に関し、着拠  
点と発拠点のいずれで集約しているかを求め、いずれでも集約していない場合は  
、着拠点と発拠点のいずれが一致するパス同士で新たな集約関係を構築し、

着拠点と発拠点のいずれかで集約している場合で、大きい拠点帯域で集約して  
いる時は、集約関係を解消し、新たに拠点帯域が少ない集約帯域を求めることを  
特徴とするネットワーク共有帯域割り当て方法。

【 0 1 4 1 】

（付記 5）付記 1 または 2 において、

前記アクセス回線帯域が変更された場合で、集約帯域が着・発帯域と異なる場  
合、若しくは着・発帯域の大小関係が変化する場合、新たに集約するパスと集約  
帯域を求めることを特徴とするネットワーク共有帯域割り当て方法。

【 0 1 4 2 】

（付記 6）付記 1 または 2 において、

前記拠点接続ネットワーク内に、サーバを備え、  
該サーバにおいて、前記集約パスおよび集約帯域の計算を行い、  
予約可能なリソースが前記拠点接続ネットワーク内に存在する場合は、前記サー  
バは行きまたは帰りの帯域割り当てメッセージ中に各中継ノードにおいて集約す  
るパスを指示する情報を含めることを特徴とするネットワーク共有帯域割り当て  
方法。

【 0 1 4 3 】

（付記 7）付記 6 において、

前記サーバが、前記帯域割り当てメッセージが経由する中継ノードを指定する  
ことを特徴とするネットワーク共有帯域割り当て方法。

【 0 1 4 4 】

（付記 8）

複数のノードにそれぞれパケットスイッチを備えて構成される拠点接続ネットワークと、

前記複数のノードにアクセス回線を通して接続され、それぞれホストあるいはネットワークから構成される複数の拠点とを有し、

前記複数の拠点に関し、一の拠点が前記拠点接続ネットワークを経由して、別の拠点に接続される場合、前記一の拠点と前記拠点接続ネットワークを接続するアクセス回線帯域を最低帯域として、前記一の拠点と別の拠点との間を相互接続するために必要十分となる算出された帯域に基づき、前記複数のノードに帯域が割当てられていることを特徴とするネットワークシステム。

【 0 1 4 5 】

(付記 9) 付記 8 において、

さらに、前記拠点接続ネットワーク内に、サーバを備え、

該サーバにおいて、前記集約パスおよび集約帯域の計算を行い、

予約可能なリソースが前記拠点接続ネットワーク内に存在する場合は、前記サーバは行きまたは帰りの帯域割り当てメッセージ中に各中継ノードにおいて集約するパスを指示する情報を含めることを特徴とするネットワークシステム。

【 0 1 4 6 】

【本発明の効果】

以上図面に従い実施の形態を説明したように、本発明により、従来技術を用いた共有を考慮しないパス単位での帯域確保をする場合に比べ、拠点間通信を提供するネットワークにおける帯域予約で利用される資源を削減する効果が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

従来の問題を説明するネットワーク構成例を示す図である。

【図 2】

本発明の原理を示す図である。

【図 3】

本発明の解決原理に従う第 1 の実施の形態例を示す図である。

【図 4】

図 3 の動作に対応するパス管理テーブルの内容を示す図である。

【図 5】

帯域割当て手順を示す動作フロー図である。

【図 6】

図 3 の実施例における集約パスに対する帯域制御の例を説明する図である。

【図 7】

帯域制御の一方法を説明する図である。

【図 8】

本発明に従う第 2 の実施の形態を説明するためのネットワーク構成の一例を示す図である。

【図 9】

第 2 の実施の形態に対応する管理テーブルに登録されるパス設定の一例を示す図である。

【図 1 0】

発拠点が同一の集約パスグループを構成し、パス C も同一発拠点で集約パスを構成した場合の帯域設定を示す図である。

【図 1 1】

本発明に従い着拠点でグループ化した場合の帯域設定を示す図である。

【図 1 2】

アクセス回線帯域が少ない拠点を同一発拠点あるいは着拠点とする集約パスを構成する集約方法の手順を示すフローである。

【図 1 3】

本発明を適用する更なる別のネットワーク構成例を示す図である。

【符号の説明】

1 0 0 ネットワーク

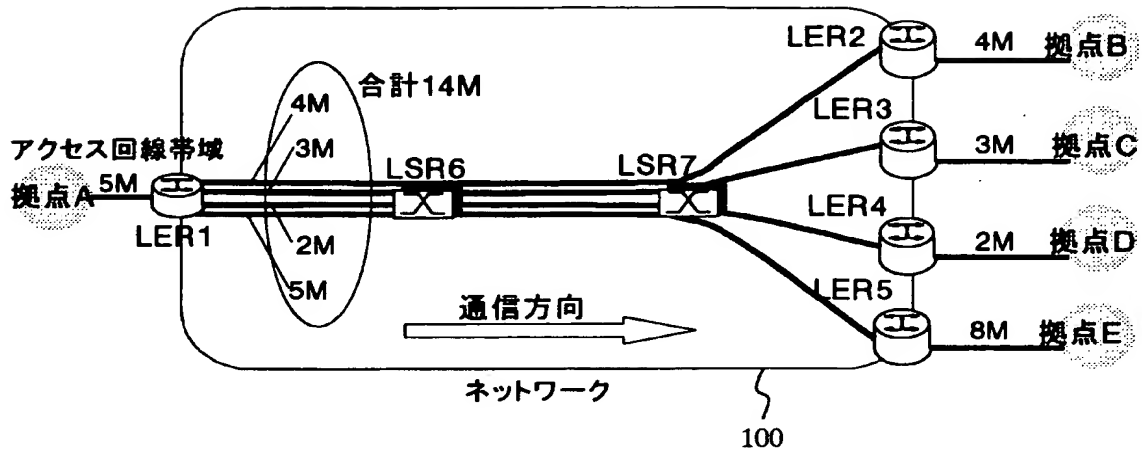
L E R エッジノード (Label Edge Router)

L S R 中継ノード (Label Switch Router)

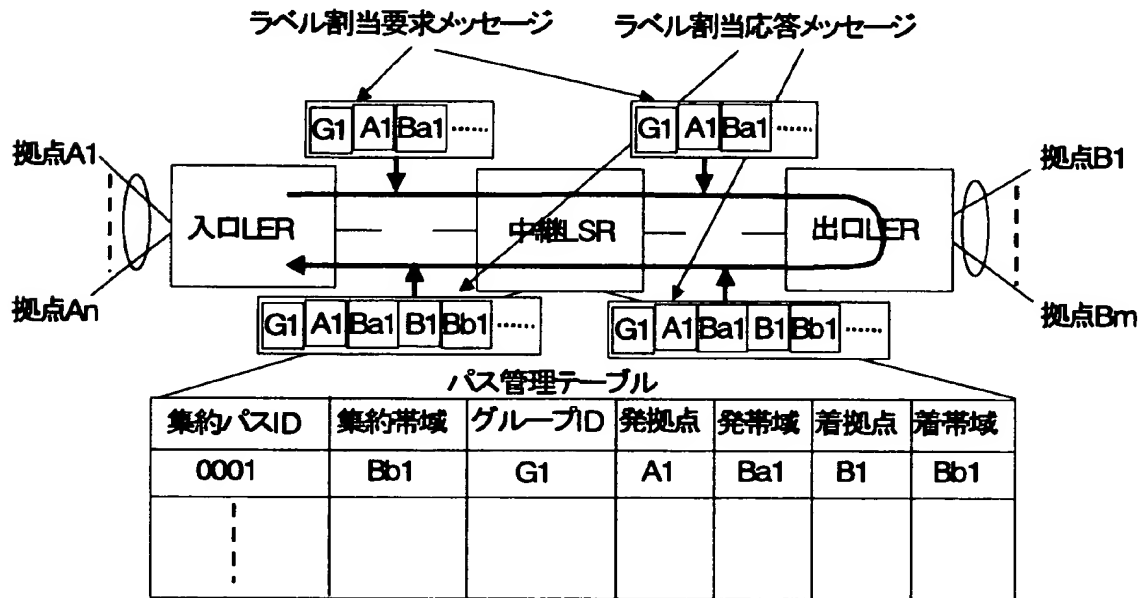


【書類名】 図面

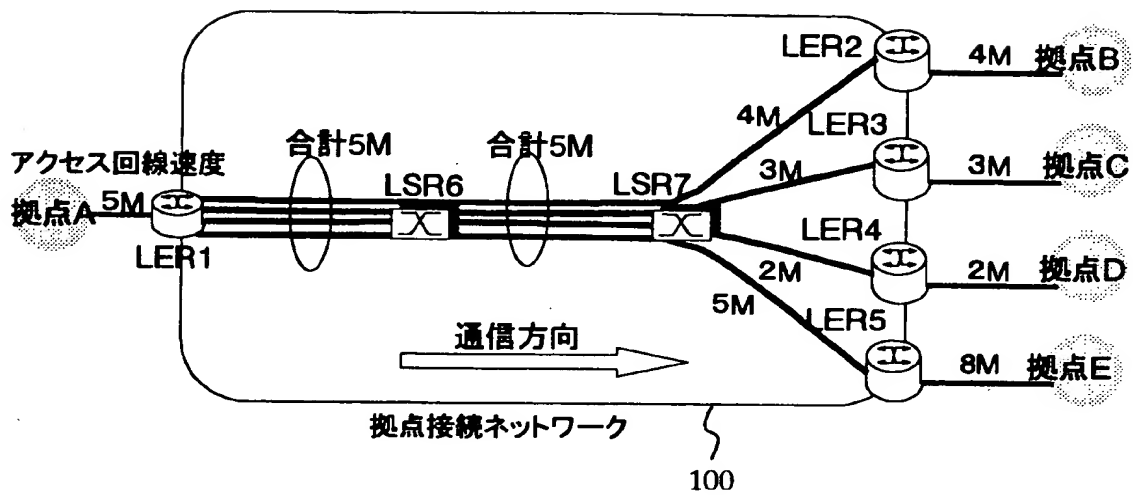
【図 1】



【図 2】



【図 3】



【図 4】

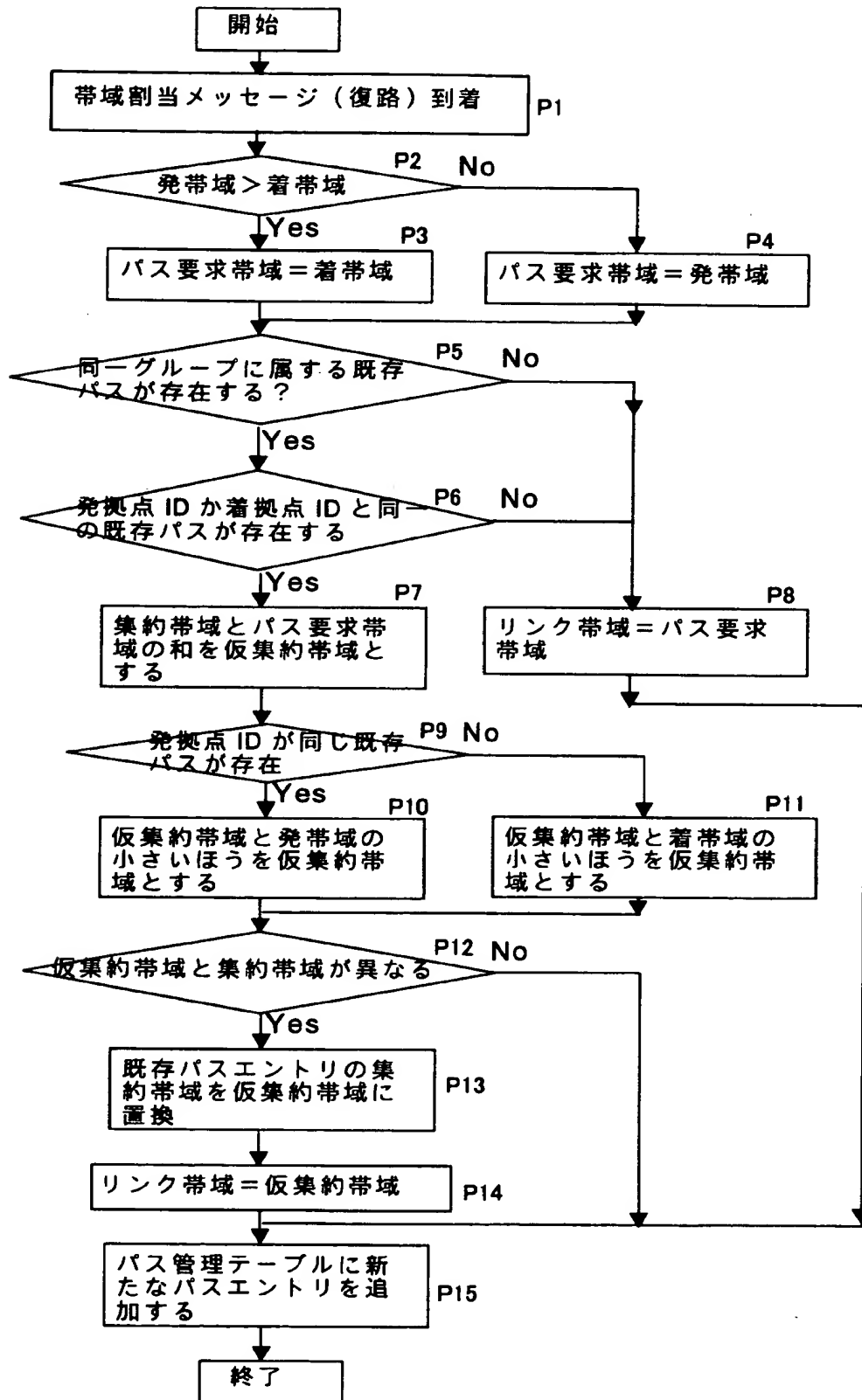
拠点A→拠点B間のパス設定後のパス管理テーブル

A	集約パスID	集約帯域	グループID	発拠点	発帯域	着拠点	着帯域
	0001	4M	G-1	A	5M	B	4M

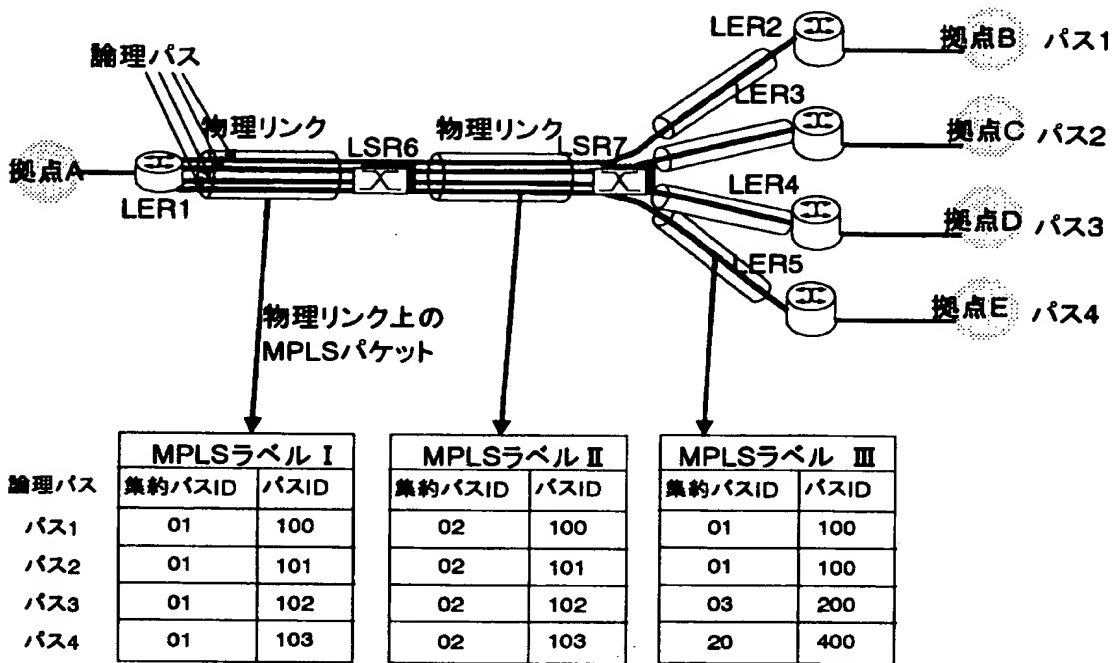
拠点A→拠点C間のパス設定後のパス管理テーブル

B	a	集約パスID	集約帯域	グループID	発拠点	発帯域	着拠点	着帯域
		0001	5M	G-1	A	5M	B	4M
	b	0001	5M	G-1	A	5M	C	3M

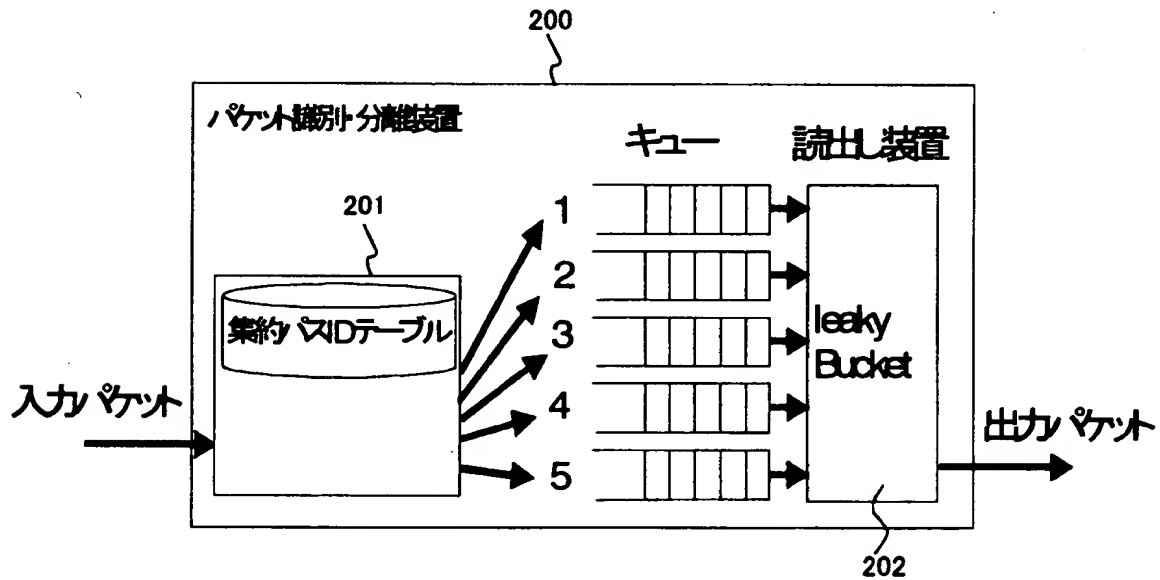
【図 5】



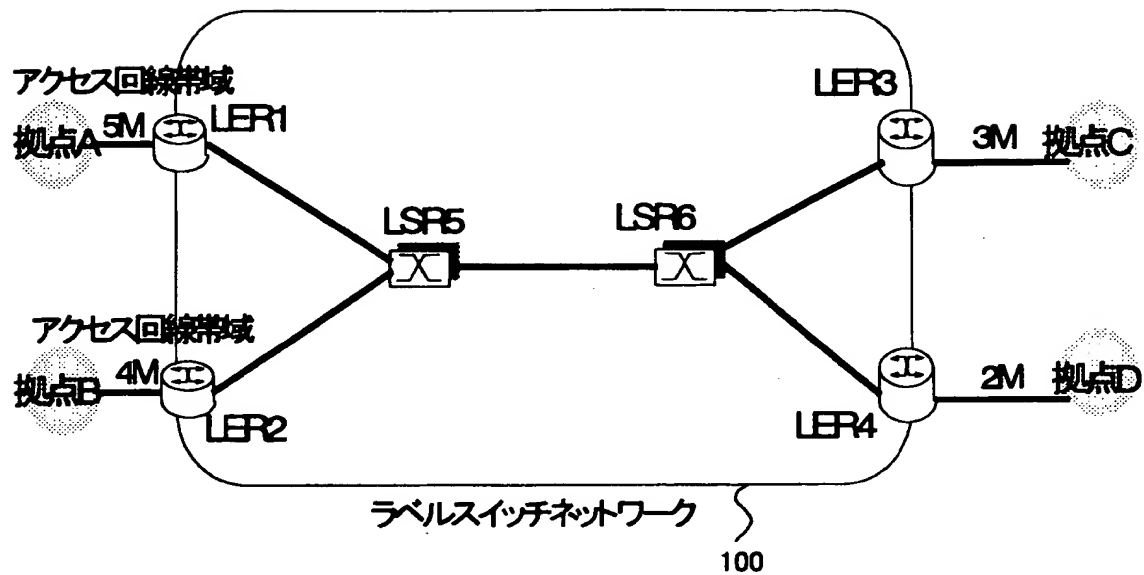
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【図 9】

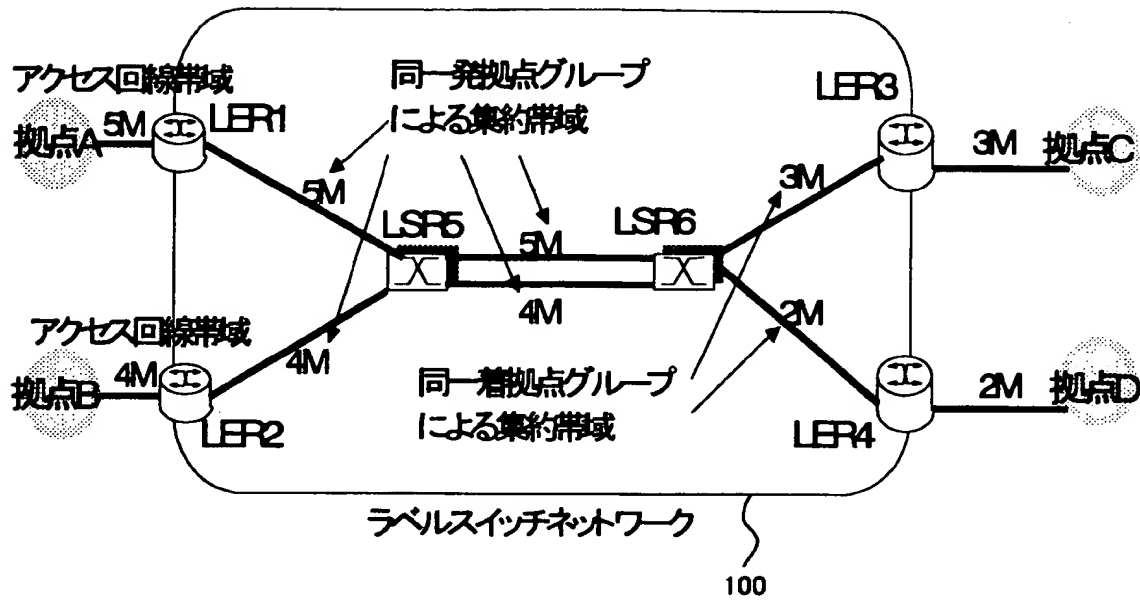
拠点A→拠点C,D間のパス設定後のパス管理テーブル

		集約パスID	集約帯域	グループID	発拠点	発帯域	着拠点	着帯域
A	a	0001	5M	G-1	A	5M	C	3M
	b	0001	5M	G-1	A	5M	D	2M

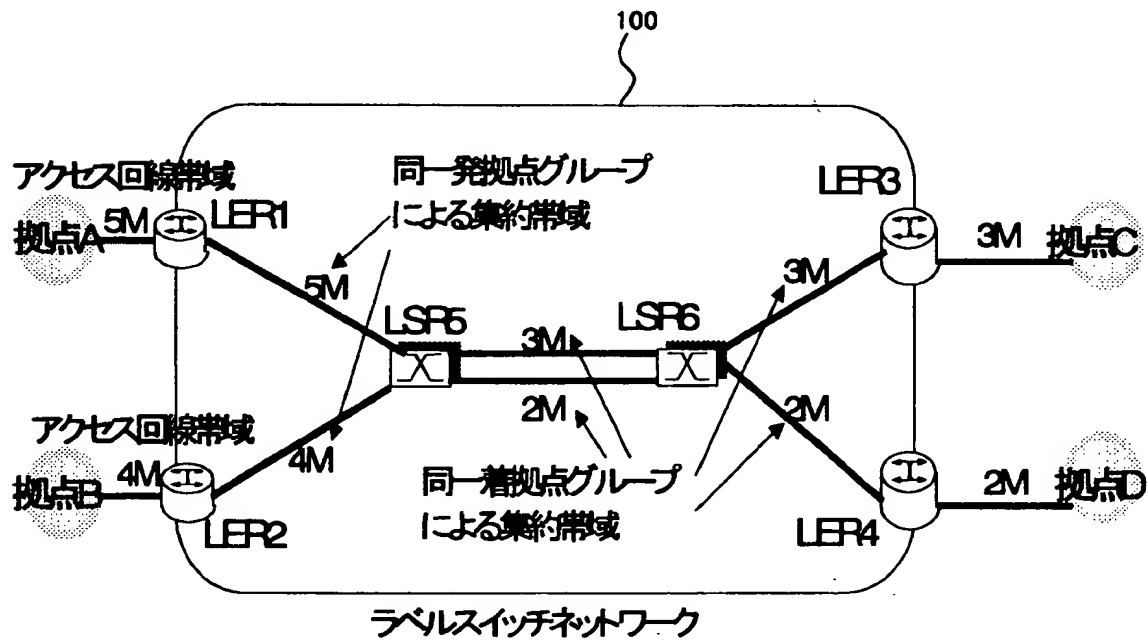
拠点B→拠点C間のパス設定後のパス管理テーブル

		集約パスID	集約帯域	グループID	発拠点	発帯域	着拠点	着帯域
B	a	0001	3M	G-1	A	5M	C	3M
	b	0002	2M	G-1	A	5M	D	2M
	c	0001	3M	G-1	B	4M	C	3M

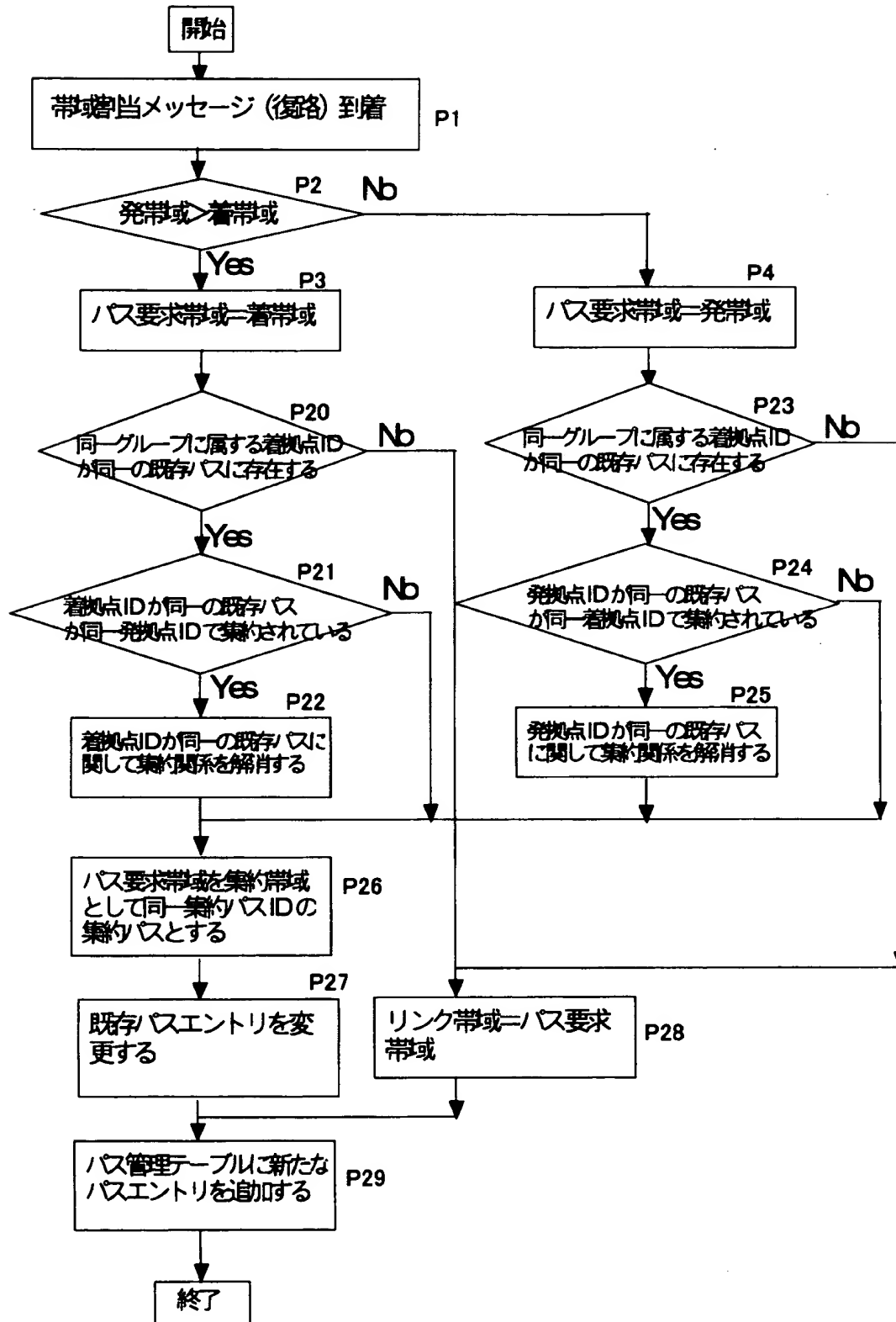
【図10】



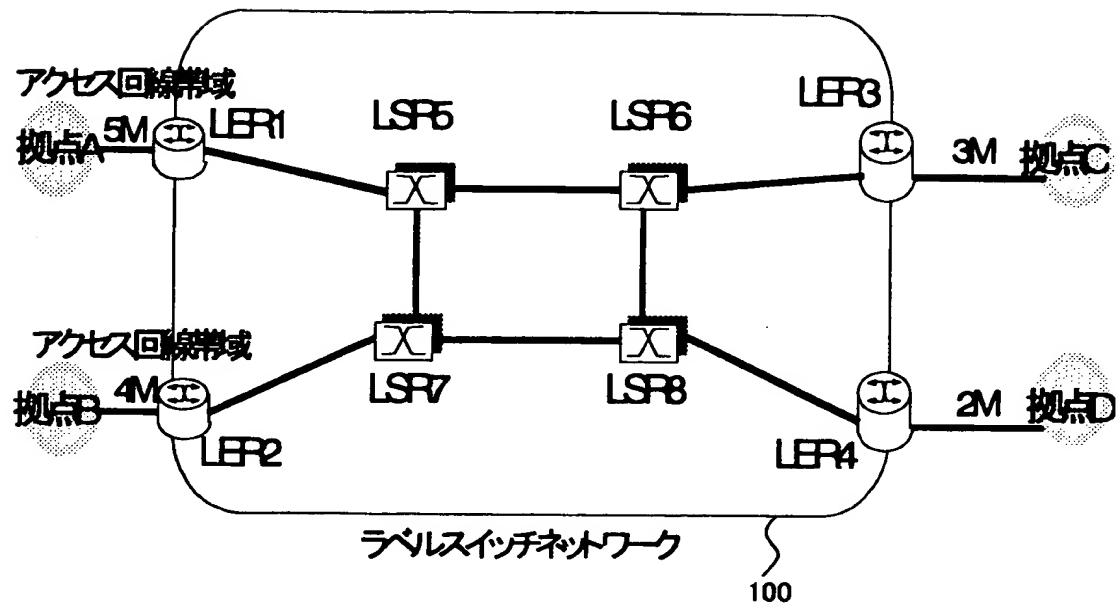
【図11】



【図 12】



【図 1 3】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 従来技術を用いた共有を考慮しないパス単位での帯域確保をする場合に比べ、拠点間通信を提供するネットワークにおける帯域予約で利用される資源を削減する。

【解決手段】 複数のノードにそれぞれパケットスイッチを備えて構成される拠点接続ネットワークと、前記複数のノードにアクセス回線を通して接続され、それぞれホストあるいはネットワークから構成される複数のユーザ拠点とを有するネットワークシステムにおける共有帯域割当て方法であって、前記複数のユーザ拠点に関し、一のユーザ拠点が前記拠点接続ネットワークを経由して、別のユーザ拠点に接続される場合、前記一のユーザ拠点と前記拠点接続ネットワークを接続するアクセス回線帯域を最低帯域として、前記一のユーザ拠点と別のユーザ拠点との間を相互接続するために必要十分となる算出し、前記算出された帯域に基づき、前記複数のノードに帯域を割当ててゐる。

【選択図】 図 2

認定・付加情報

特許出願の番号	特願 2000-335925
受付番号	50001423041
書類名	特許願
担当官	佐藤 一博 1909
作成日	平成 12 年 11 月 9 日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000005223
【住所又は居所】	神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号
【氏名又は名称】	富士通株式会社

【代理人】

申請人

【識別番号】	100094514
【住所又は居所】	神奈川県横浜市港北区新横浜 3-9-5 第三東 昇ビル 3 階 林・土井 国際特許事務所
【氏名又は名称】	林 恒徳

【代理人】

【識別番号】	100094525
【住所又は居所】	神奈川県横浜市港北区新横浜 3-9-5 第三東 昇ビル 3 階 林・土井 国際特許事務所
【氏名又は名称】	土井 健二

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日	1996年 3月26日
[変更理由]	住所変更
住 所	神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号
氏 名	富士通株式会社